

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-168493

(43)Date of publication of application : 22.06.2001

(51)Int.Cl.

H05K 3/00

H05K 3/28

(21)Application number : 11-347687

(71)Applicant : TAIYO YUDEN CO LTD

(22)Date of filing : 07.12.1999

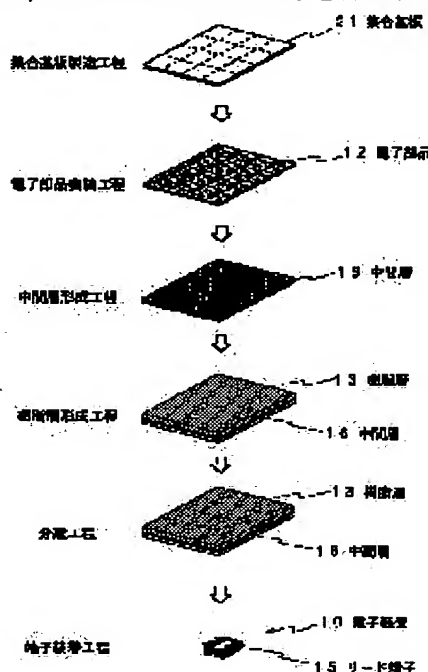
(72)Inventor : OSHIMA GOSUKE  
MIKI MASASHI

## (54) METHOD FOR MANUFACTURING ELECTRONIC DEVICE, AND ELECTRONIC DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a method for manufacturing an electronic device the can reduce wastage of materials and manufacturing processes, and to provide an electronic device.

**SOLUTION:** An electronic device 10 is manufactured through a process of forming an assembly substrate 21, where a plurality of substrates corresponding to the electronic device are connected in a matrix, a process for packaging electronic components 12 onto the upper surface of the assembly substrate 21, a process for forming a middle layer 16 that is made of an insulation elastic member, so that the upper surface of the assembly substrate 21 in that parts are mounted is covered with the electronic parts 12, a process for forming a resin layer 13 that is hardened, so that the middle layer 16 is covered, and a process for separating the assembly substrate 21, where the resin layer 13 is formed corresponding to each substrate. In this manufacturing method, finally the assembly substrate is finally separated to obtain the electronic device, thus reducing the waste of substrate materials and the number of manufacturing processes.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

14.05.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-168493  
(P2001-168493A)

(43) 公開日 平成13年6月22日 (2001.6.22)

(51) IntCl <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームコード* (参考)
H 0 5 K	3/00	H 0 5 K	X 5 E 3 1 4
	3/28		G

審査請求 未請求 請求項の数22 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平11-347687

(22) 出願日 平成11年12月7日 (1999. 12. 7)

(71) 出願人 000204284

太陽誘電株式会社  
東京都台東区上野6丁目16番20号

(72) 発明者 大嶋 悟介

東京都台東区上野6丁目16番20号 太陽誘電株式会社内

(72) 発明者 三木 政志

東京都台東区上野6丁目16番20号 太陽誘電株式会社内

(74) 代理人 100069981

弁理士 吉田 精孝 (外1名)

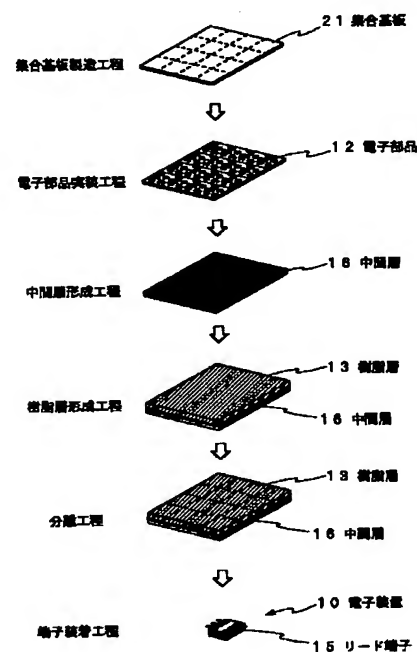
Fターム(参考) 5E314 AA24 BB01 CC01 FF02 FF05  
FF23 GG08

(54) 【発明の名称】 電子装置の製造方法及び電子装置

(57) 【要約】

【課題】 材料の無駄及び製造工程を削減できる電子装置の製造方法及び電子装置を提供する。

【解決手段】 この電子装置に対応した基板が複数個マトリクス状に連設された集合基板21を形成する工程と、集合基板21の上面に電子部品12を実装する工程と、部品実装された集合基板21の上面に電子部品12を覆うように絶縁性弾性部材からなる中間層16を形成する工程と、この中間層16を覆うように固体化した樹脂層13を形成する工程と、樹脂層13が形成された集合基板21を個々の基板に対応して分離する工程とを経て電子装置10を製造する。上記製造方法では、最終的に集合基板を分離して電子装置を得るので、基板材料の無駄及び製造工程数を削減できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板と、該基板の主面に実装された電子部品と、少なくとも 1 つの電子部品の周囲所定空間を充填するように前記基板の主面に形成された樹脂部とを有する電子装置の製造方法であって、

複数の基板がマトリクス状に連設された集合基板を形成する工程と、

該集合基板の主面に電子部品を実装する工程と、

前記部品実装された集合基板の主面に前記電子部品を覆うように絶縁性弾性部材からなる中間層を形成する工程と、

前記部品実装された集合基板の主面に前記中間層を覆うように固体化した前記樹脂部を形成する工程と、前記樹脂部が形成された集合基板を個々の基板に対応して分離する工程とを有することを特徴とする電子装置の製造方法。

【請求項 2】 前記中間層を形成する前に、前記集合基板上面の所定の隣接する基板の境界線に交叉するように該隣接基板に跨って端子電極部材を導電接続して実装する工程を有し、

前記中間層を形成する工程では、前記集合基板の主面全域に所定厚さの前記中間層を形成し、

前記樹脂部が形成された集合基板を個々の基板に対応して分離する工程において前記端子電極部材を切断することを特徴とする請求項 1 記載の電子装置の製造方法。

【請求項 3】 前記集合基板を形成する工程は、前記集合基板上面の所定の隣接する基板の境界線に交叉するように該隣接基板に跨ったスルーホールを形成する工程を有し、

前記中間層を形成する工程では、前記集合基板の主面全域に所定厚さの前記中間層を形成し、

前記樹脂部が形成された集合基板を個々の基板に対応して分離する工程において前記スルーホールのほぼ中央を通るように切断することを特徴とする請求項 1 記載の電子装置の製造方法。

【請求項 4】 前記電子部品を実装する工程は、前記集合基板の主面側に露出する前記スルーホールの開口端を塞ぐようにスルーホール毎に金属部材を導電接続する工程を有することを特徴とする請求項 3 記載の電子装置の製造方法。

【請求項 5】 前記電子部品を実装する工程は、前記集合基板の主面側に露出する前記スルーホール内に金属部材を充填する工程を有することを特徴とする請求項 3 記載の電子装置の製造方法。

【請求項 6】 前記樹脂部表面の所定領域に電磁界シールド層及び金属層の少なくとも 1 つを形成する工程を有することを特徴とする請求項 1 記載の電子装置の製造方法。

【請求項 7】 前記樹脂部を形成する工程では、前記集合基板の主面側全域に真空印刷法を用いて所定厚さの前

記樹脂部を形成することを特徴とする請求項 1 記載の電子装置の製造方法。

【請求項 8】 前記樹脂部の少なくとも上面に電磁界シールド層、放熱層及び金属層のうちの少なくとも 1 つを形成する工程を有することを特徴とする請求項 1 記載の電子装置の製造方法。

【請求項 9】 前記電磁界シールド層は、フェライトフィラー及び金属フィラーの少なくとも 1 つを分散した樹脂を用いて形成することを特徴とする請求項 8 記載の電子装置の製造方法。

【請求項 10】 フェライトフィラー及び金属フィラーの少なくとも 1 つを分散した樹脂を用いて前記樹脂部を形成することを特徴とする請求項 1 記載の電子装置の製造方法。

【請求項 11】 前記中間層を形成する工程では、前記集合基板の主面側全域に所定厚さの前記中間層を形成することを特徴とする請求項 1 記載の電子装置の製造方法。

【請求項 12】 基板と、該基板の主面に実装された電子部品と、該電子部品の周囲所定空間を充填するように前記基板の主面に形成された絶縁性弾性部材からなる中間層と、該中間層を覆う樹脂部と、外部に露出した端子電極とからなることを特徴とする電子装置。

【請求項 13】 前記基板と前記電子部品との間に間隙を有し、前記中間層は前記間隙を含む前記電子部品の周囲所定空間に形成されていることを特徴とする請求項 12 記載の電子装置。

【請求項 14】 前記樹脂部は前記基板の主面及び前記中間層表面の全域に所定厚さに形成された直方体形状を成し、且つ前記樹脂部の側面が前記基板の側面と同一平面内に位置することを特徴とする請求項 12 記載の電子装置。

【請求項 15】 前記樹脂部は前記基板の主面及び前記中間層表面の全域に所定厚さに形成された直方体形状をなし、前記端子電極は前記樹脂部に埋設され且つその端面が前記樹脂部の側面及び前記基板の主面に平行な面の少なくとも一つと同一平面内に露出していることを特徴とする請求項 14 記載の電子装置。

【請求項 16】 前記端子電極は、前記基板の側面に露出したスルーホール導体を含んでいることを特徴とする請求項 14 記載の電子装置。

【請求項 17】 前記端子電極を構成するスルーホール導体を有するスルーホールの前記樹脂部側開口が金属部材によって閉鎖されていることを特徴とする請求項 16 記載の電子装置。

【請求項 18】 前記端子電極を構成するスルーホールを有するスルーホールの内部に金属部材が充填されていることを特徴とする請求項 16 記載の電子装置。

【請求項 19】 前記樹脂部はフェライトフィラー及び

10

20

30

40

50

金属フィラーのうちの少なくとも1つを分散した樹脂からなることを特徴とする請求項12記載の電子装置。

【請求項20】 前記樹脂部は耐熱性の樹脂からなることを特徴とする請求項12記載の電子装置。

【請求項21】 前記樹脂部は防水性又は耐薬品性の樹脂からなることを特徴とする請求項12記載の電子装置。

【請求項22】 前記樹脂部の表面所定領域に電磁界シールド層、放熱層及び金属層のうちの少なくとも1つが形成されていることを特徴とする請求項12記載の電子装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、材料の無駄及び製造工程を削減可能な電子装置の製造方法及び電子装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、基板上に複数の電子部品を搭載してなる小型の電子装置が急速に普及してきた。この種の電子装置には、ICやハイブリッドモジュール等のように樹脂によって封止或いはモールドされたもの又は金属ケースで部品を覆ったものや金属ケースに収納されたものが存在する。

【0003】また、このような電子装置の製造においては、個々の電子装置毎に基板を作成し、この基板上に電子部品を実装した後に、樹脂を用いた封止又はモールド或いは金属ケースの装着を行っている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前述した従来の電子装置においては、次のような問題点を有していた。

【0005】第1に、樹脂封止或いは樹脂によってモールドしたタイプのものは、電子装置の表面に凹凸があるため、吸着型の自動実装機を用いて親回路基板へ実装する際に吸着し難く、吸着機から電子装置が脱落することがあった。

【0006】第2に、金属ケースを用いたタイプのものは、電子装置を電磁界シールドできると共に基板上の電子部品を保護できるという優れた効果を有する反面、個々の基板に金属ケースを装着する工程を必要とするので、製造コスト削減の障害になっていた。

【0007】第3に、個々の電子装置毎に小型の基板を形成し、この基板への電子部品の実装作業を機械を用いて自動化しているため、搬送や部品実装時において個々の基板を固定するための余分な部分を設ける必要があり、基板材料の無駄が生じていた。このような個々の基板を固定するための余分な部分は、当業者間では一般的に、「固定部」或いは「みみ」等と称され、最終的にこれらの「固定部」或いは「みみ」が切り落とされてから、製品として出荷される。

【0008】第4に、基板上に実装された1つの電子部品のみをその周囲から分離して樹脂封止することが非常に困難であり、1つの電子部品のみが樹脂封止を必要とするときも、製造の簡易さを考慮して、全ての電子部品若しくは目的とする電子部品の周囲の電子部品をも含めて樹脂封止していた。このため、封止樹脂の無駄が生じていた。

【0009】本発明の目的は上記の問題点を鑑み、材料の無駄及び製造工程を削減できる電子装置の製造方法及び電子装置並びに目的の領域内のみを樹脂封止可能な樹脂充填方法を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は上記の目的を達成するために請求項1では、基板と、該基板の主面に実装された電子部品と、少なくとも1つの電子部品の周囲所定空間を充填するように前記基板の主面に形成された樹脂部とを有する電子装置の製造方法であって、複数の基板がマトリクス状に連設された集合基板を形成する工程と、該集合基板の主面に電子部品を実装する工程と、前記部品実装された集合基板の主面に前記電子部品を覆うように絶縁性弾性部材からなる中間層を形成する工程と、前記部品実装された集合基板の主面に前記中間層を覆うように固体化した前記樹脂部を形成する工程と、前記樹脂部が形成された集合基板を個々の基板に対応して分離する工程とを有する電子装置の製造方法を提案する。

【0011】該電子装置の製造方法によれば、複数の基板がマトリクス状に連設された集合基板を用い、最終的にこの集合基板を分離して電子装置を得るので、基板材料の無駄が大幅に低減される。さらに、集合基板の分離と共に、バリ取り等の整形を同時に行うことが可能である。また、集合基板の状態で前記中間層及び樹脂部を形成するので、集合基板を用いずに個々の基板を用いて製造する場合に比べて工程数が削減される。さらにまた、前記樹脂部によって前記電子部品は外部から保護される。また、前記基板、半田、及び前記樹脂部の熱膨張及び熱膨張率の違いによって発生する応力が前記中間層によって緩和される。

【0012】また、請求項2では、請求項1記載の電子装置の製造方法において、前記中間層を形成する前に、前記集合基板上面の所定の隣接する基板の境界線に交叉するように該隣接基板に跨って端子電極部材を導電接続して実装する工程を有し、前記中間層を形成する工程では、前記集合基板の主面全域に所定厚さの前記中間層を形成し、前記樹脂部が形成された集合基板を個々の基板に対応して分離する工程において前記端子電極部材を切断する電子装置の製造方法を提案する。

【0013】該電子装置の製造方法によれば、前記集合基板を個々の基板に対応して分離する工程において前記端子電極部材が切断されるので、前記樹脂部の切断面に

前記端子電極部材の切断面が露出され、端子電極として使用可能となる。これにより、端子電極の加工を容易に行えと共に、該方法によって製造された電子装置の側面すなわち前記切断面を親回路基板に対向させて実装することが可能になる。

【0014】また、請求項3では、請求項1記載の電子装置の製造方法において、前記集合基板を形成する工程は、前記集合基板上面の所定の隣接する基板の境界線に交叉するように該隣接基板に跨ったスルーホールを形成する工程を有し、前記中間層を形成する工程では、前記集合基板の主面全域に所定厚さの前記中間層を形成し、前記樹脂部が形成された集合基板を個々の基板に対応して分離する工程において前記スルーホールのほぼ中央を通るように切断する電子装置の製造方法を提案する。

【0015】該電子装置の製造方法によれば、前記集合基板を個々の基板に対応して分離する工程において前記前記スルーホールが切断されるので、前記樹脂部の切断面に前記スルーホールの切断面が露出され、端子電極として使用可能となる。これにより、端子電極の加工を容易に行えと共に、該方法によって製造された電子装置の側面すなわち前記切断面を親回路基板に対向させて実装することが可能になる。

【0016】また、請求項4では、請求項3記載の電子装置の製造方法において、前記電子部品を実装する工程は、前記集合基板の主面側に露出する前記スルーホールの開口端を塞ぐようにスルーホール毎に金属部材を導電接続する工程を有する電子装置の製造方法を提案する。

【0017】該電子装置の製造方法によれば、前記スルーホールの開口端は金属部材によって閉鎖されるのでスルーホール内部に樹脂が充填されることがなく、スルーホールの他端側開口から樹脂が突出することがない。

【0018】また、請求項5では、請求項3記載の電子装置の製造方法において、前記電子部品を実装する工程は、前記集合基板の主面側に露出する前記スルーホール内に金属部材を充填する工程を有する電子装置の製造方法を提案する。

【0019】該電子装置の製造方法によれば、前記スルーホールに加えて前記金属部材が前記樹脂部の切断面に露出され、端子電極として使用可能となる。

【0020】また、請求項6では、請求項1記載の電子装置の製造方法において、前記樹脂部表面の所定領域に電磁界シールド層及び金属層の少なくとも1つを形成する工程を有する電子装置の製造方法を提案する。

【0021】該電子装置の製造方法によれば、前記電子部品に対して静電遮蔽及び磁気遮蔽する前記電磁界シールド層或いは金属層を容易に形成できる。

【0022】また、請求項7では、請求項1記載の電子装置の製造方法において、前記樹脂部を形成する工程では、前記集合基板の主面側全域に真空印刷法を用いて所定厚さの前記樹脂部を形成する電子装置の製造方法を提

案する。

【0023】該電子装置の製造方法によれば、前記樹脂層は真空印刷法によって形成されるので、前記基板と中間層との間に隙間を生ずること無く樹脂部を形成することができる。

【0024】また、請求項8では、請求項1記載の電子装置の製造方法において、前記樹脂部の少なくとも上面に電磁界シールド層、放熱層及び金属層のうちの少なくとも1つを形成する工程を有する電子装置の製造方法を提案する。

【0025】該電子装置の製造方法によれば、前記樹脂部の表面に形成された電磁界シールド層或いは金属層によって電磁界が遮蔽されるので、電磁界シールド膜の形成を容易に行うことができる。さらに、該電磁界シールド膜がEMC対策に効果を発揮する。また、前記樹脂部の表面に形成された放熱層或いは金属層によって放熱効果が高まるので、放熱効果の高い電子装置を容易に製造できる。

【0026】また、請求項9では、請求項8記載の電子装置の製造方法において、前記電磁界シールド層は、フェライトフィラー及び金属フィラーの少なくとも1つを分散した樹脂を用いて形成する電子装置の製造方法を提案する。

【0027】該電子装置の製造方法によれば、フェライトフィラー或いは金属フィラーを分散した樹脂を用いて前記電磁界シールド層を形成するので、前記電磁界シールド層を容易に形成することができる。

【0028】また、請求項10では、請求項1記載の電子装置の製造方法において、フェライトフィラー及び金属フィラーの少なくとも1つを分散した樹脂を用いて前記樹脂部を形成する電子装置の製造方法を提案する。

【0029】該電子装置の製造方法によれば、前記樹脂部自体によって電磁界シールド層を形成することができる。

【0030】また、請求項11では、請求項1記載の電子装置の製造方法において、前記中間層を形成する工程では、前記集合基板の主面側全域に所定厚さの前記中間層を形成する電子装置の製造方法を提案する。

【0031】該電子装置の製造方法によれば、前記集合基板の主面側全域に前記中間層が形成されるので、前記基板、半田、及び前記樹脂部の熱膨張及び熱膨張率の違いによって発生する応力が前記中間層によって緩和される。

【0032】また、請求項12では、基板と、該基板の主面に実装された電子部品と、該電子部品の周囲所定空間を充填するように前記基板の主面に形成された絶縁性弾性部材からなる中間層と、該中間層を覆う樹脂部と、外部に露出した端子電極とからなる電子装置を提案する。

【0033】該電子装置によれば、電子部品が前記弾性

部材と樹脂によって保護されている複数の基板がマトリックス状に連設されている集合基板を用いた製造が容易である。さらに、前記中間層をなす弾性部材によって、前記基板、半田、及び前記樹脂部の熱膨張及び熱膨張率の違いによって発生する応力が緩和される。

【0034】また、請求項13では、請求項12記載の電子装置において、前記基板と前記電子部品との間に間隙を有し、前記中間層は前記間隙を含む前記電子部品の周囲所定空間に形成されている電子装置を提案する。

【0035】該電子装置によれば、前記基板と電子部品との間の間隙にも弾性部材が充填されているので、前記電子部品は確実に固定され耐久性に優れたものとなる。

【0036】また、請求項14では、請求項12記載の電子装置において、前記樹脂部前記基板の主面及び前記中間層表面の全域に所定厚さに形成された直方体形状を成し、且つ前記樹脂部の側面が前記基板の側面と同一平面内に位置する電子装置を提案する。

【0037】該電子装置によれば、前記基板及び樹脂部の側面を親回路基板に対向させて実装することが可能になる。

【0038】また、請求項15では、請求項14記載の電子装置において、前記樹脂部は前記基板の主面及び前記中間層表面の全域に所定厚さに形成された直方体形状をなし、前記端子電極は前記樹脂部に埋設され且つその端面が前記樹脂部の側面及び前記基板の主面に平行な面の少なくとも一つと同一面内に露出している電子装置を提案する。

【0039】該電子装置によれば、前記端子電極を前記側面に露出させると前記側面を親回路基板に対向させた表面実装を容易に行うことが可能になると共に、端子電極の露出位置によって実装方向を確認しやすくなる。また、前記端子電極を前記基板の主面に平行な面に露出させるとコネクタへの装着接続などが可能になると共に、請求項16では、請求項14記載の電子装置において、前記端子電極は、前記基板の側面に露出したスルーホール導体を含んでいる電子装置を提案する。

【0040】該電子装置によれば、前記基板の側面に露出したスルーホールが端子電極として使用可能となる。これにより、端子電極の加工を容易に行えとと共に、該方法によって製造された電子装置の側面を親回路基板に対向させて実装することが可能になる。

【0041】また、請求項17では、請求項16記載の電子装置において、前記端子電極を構成するスルーホール導体を有するスルーホールの前記樹脂部側開口が金属部材によって閉鎖されている電子装置を提案する。

【0042】該電子装置によれば、前記スルーホールの前記樹脂部側開口端が金属部材によって閉鎖されているので、製造時においてスルーホール内部に樹脂が充填されることがなく、スルーホールの他端側開口から樹脂が突出することがない。

【0043】また、請求項18では、請求項16記載の電子装置において、前記端子電極を構成するスルーホールを有するスルーホールの内部に金属部材が充填されている電子装置を提案する。

【0044】該電子装置によれば、前記スルーホール導体に加えて前記スルーホール内に充填されている金属部材が前記樹脂部の切断面に露出され、端子電極として使用可能となる。

【0045】また、請求項19では、請求項12記載の電子装置において、前記樹脂部はフェライトフィラー及び金属フィラーのうちの少なくとも一つを分散した樹脂からなる電子装置を提案する。

【0046】該電子装置によれば、製造時において前記樹脂層を容易に且つ所望の形状に形成することができると共に、前記樹脂部が放熱機能や静電遮蔽或いは磁気遮蔽の機能を持つ。

【0047】また、請求項20では、請求項12記載の電子装置において、前記樹脂部は耐熱性の樹脂からなる電子装置を提案する。

【0048】該電子装置によれば、前記樹脂部によって前記電子部品を外部の熱から保護することができ。

【0049】また、請求項21では、請求項12記載の電子装置において、前記樹脂部は防水性又は耐薬品性の樹脂からなる電子装置を提案する。

【0050】該電子装置によれば、前記樹脂部に防水性樹脂を用いたときは前記電子部品に対する水分の付着が前記樹脂部によって防止され、前記樹脂部に耐薬品性樹脂、例えば耐アルカリ性、耐酸性、耐食性の樹脂を用いたときは前記電子部品に対してこれらの性質の薬品が付着したときに、前記樹脂部によって前記電子部品が保護される。

【0051】また、請求項22では、請求項12記載の電子装置において、前記樹脂部の表面所定領域に電磁界シールド層、放熱層及び金属層のうちの少なくとも一つが形成されている電子装置を提案する。

【0052】該電子装置によれば、電磁界シールド層或いは金属層によって電磁界が遮蔽され、放熱層或いは金属層によって前記電子部品からの発熱を効率よく発散可能となる。

【0053】

【発明の実施の形態】以下、図面に基づいて本発明の一実施形態を説明する。

【0054】図1は、本発明の第1の実施形態における電子装置を示す外観斜視図、図2はその樹脂層を除く外観斜視図、図3はその底面を上側にした外観斜視図、図4は図1におけるA-A線矢視方向断面図である。図において、10は電子装置で、所定厚さ（例えば厚さ4mm）の直方体形状を成し、プリント配線が形成された基板11と、基板11の部品実装面（一方の主面：上面）に実装された複数の電子部品12と、電子部品12を覆



うように基板11の上面に形成された樹脂層(樹脂部)13と、基板11の下面に装着された複数のリード端子15、さらに基板11の上面及び電子部品12の表面と樹脂層13との間に形成された中間層16とから構成されている。

【0055】基板11は、例えば上面が長方形を成す厚さ1mmのセラミック基板からなり、その上面に部品実装用のランド(図示せず)が形成され、下面には対向する2つの辺に沿ってリード端子15を接続するためのランド14が3つつづつ形成されている。ここでは、6つのランド14が形成され、それぞれにリード端子15が接続されている。ここで、リード端子15は、基板11の辺に直交して基板11の側面側に突出するように半田付けされている。また、6つのリード端子15のうちの3つはGND用、1つが電源供給用、1つが信号入力用、1つが信号出力用に割り当てられている。

【0056】樹脂層13は、例えば、絶縁性、防水性又は耐熱性を有する熱硬化性樹脂或いは紫外線硬化性樹脂からなり、基板11の上面及び中間層16の表面を覆うように形成されている。尚、樹脂層13を形成する樹脂として、耐薬品性を有する樹脂、例えば、電池に使用する電解液漏れによる化学変化を防止するような樹脂等、耐アルカリ性、耐酸性、耐食性のある樹脂、或いは、例えばフェライトのフィラーを含む樹脂等を用いても良い。

【0057】また、中間層16は、シリコンやゴム等の絶縁性を有する弾性部材からなり、基板11の上面と電子部品12の表面を覆うように形成されている。

【0058】尚、基板11はセラミック基板に限らず、ガラスエポキシ基板、紙エポキシ基板、紙フェノール基板等でも良い。

【0059】次に、前述した電子装置10の製造方法を図5に示す工程説明図を参照して説明する。

【0060】まず、複数の電子装置10の基板11がマトリクス状に連設された集合基板21を形成する(集合基板製造工程)。ここでは16個の基板11を4×4のマトリクス状に配置した集合基板21を形成した。

【0061】次いで、この集合基板21の上面に電子部品12を実装した後(電子部品実装工程)、集合基板21の上面に電子部品12を覆うように絶縁性の弾性部材をコーティングして中間層16を形成する(中間層形成工程)。ここで、中間層16は、絶縁、防水、保護、特に、基板11や半田及び樹脂層13の熱膨張及びこれらの間の熱膨張率の違いによって生じる応力緩和を目的としてコーティングしており、絶縁性弾性部材としては例えばアクリル系、ウレタン系、シリコン系、フッ素系、ゴム系、ビニール系、ポリエステル系、フェノール系、エポキシ系、ワックス系等の塗料材料を使用することができる。

【0062】この後、集合基板21の上面側に真空印刷

法を用いて樹脂層13を形成する(樹脂層形成工程)。真空印刷法による樹脂層13の形成は、図6に示すように、集合基板21が水平状態で嵌入することが可能な基台31に集合基板21を装着し、5torrの真空にして脱法を行う(準備工程)。次いで、集合基板21の上面側に前述した樹脂32を印刷して樹脂を供給する(第1回目の印刷工程)。この状態では集合基板21の上面及び中間層16の表面には気泡状の空間が形成されることが多い。

【0063】この後、真空度を例えば150torr程度まで上げて差圧を発生させ、上記集合基板21の上面及び中間層16の周囲空間に樹脂を充填させる(樹脂充填工程)。これにより、樹脂32の表面には陥没が生じるので、この陥没内に樹脂32を充填するために、真空度を解除した非真空状態で再度樹脂32を印刷する(第2回目印刷工程)。

【0064】次いで、樹脂32を硬化させてから、基台31から集合基板21を取り外して、樹脂層形成工程を終了する。

【0065】次に、樹脂層13を形成した集合基板21をダイシング装置を用いて切断する。このとき、個々の基板11間の境界線に沿ってマトリクス状に切断することにより電子装置10の本体が得られる(分離工程)。このようにダイシング装置を用いて切断すると切断面が非常に滑らかな面になり、バリ取り等の整形を同時に行うことができる。さらに、樹脂層13が防水性を有しているので、湿式の切断方法を用いることも可能である。ここで、電子装置10の本体とはリード端子15が装着されていないものをいう。

【0066】この後、電子装置10の本体にリード端子15を接続して電子装置10が完成する。基板11のランド14と電子部品12及びリード端子15との接続は、高融点半田を用いて行うことが好ましい。この高融点半田の融点温度は、親回路基板への電子装置10の実装時に用いる半田の融点よりも高いものであればよい。このように高融点半田を用いることによって、電子装置10を親回路基板に半田付けする際に、リード端子15が外れることがなく、接続不良の発生を防止できる。

【0067】前述した第1の実施形態の製造方法によれば、複数の基板がマトリクス状に連設された集合基板21を用いているので、従来例のような基板材料の無駄を大幅に低減することができる。

【0068】さらに、集合基板21の状態では樹脂層13を形成すると共に集合基板21の分離と共にバリ取り等の整形を同時に行うことができるので、集合基板を用いずに個々の基板を用いて製造する場合に比べて工程数が削減される。また、樹脂封止技術として周知であるトランスファー成型技術を用いて樹脂層13を形成した場合、金型が必要、プレス機が必要、封止したものにバリがでる、空気の巻き込みがあり封止した中にボイド(気



泡)が入りやすい、といった欠点があったが、真空印刷法を用いることによりこれら全てを解消することができる。

【0069】さらにまた、樹脂層13を真空印刷法によって形成しているので、電子部品12の周囲に隙間無く樹脂層13を形成することができ、電子装置10の耐久性を高めることができる。

【0070】また、上記電子装置10は、樹脂層13が真空印刷法によって形成されるため、樹脂層13の表面を平面に形成できるので自動装着機による吸着が容易である。さらに、高密度実装が容易に可能である。

【0071】また、基板11及び電子部品12と樹脂層13との間に絶縁性弾性部材からなる中間層16を設けているため、基板11や半田及び樹脂層13の熱膨張及びこれらの間の熱膨張率の違いによって生じる応力を緩和することができる。即ち、親回路基板と電子装置10との間の接続工程(リフローなど)の際に、半田の移動や流出を防止することができると共に、電子部品12のクラック発生を防止することができる。

【0072】尚、中間層形成工程において、真空印刷法を用いても良いし、液状の弾性部材をスプレーする或いはハケ塗りする等しても良い。

【0073】また、集合基板の切断に、ダイシング装置を用いたが、これに限らず、レーザ、ウォーター、ワイヤー等で集合基板を各基板に切断しても良い。この場合、基板形状を丸形、三角形、その他の多角形、或いは本発明の電子装置を収納するケースに合わせて柔軟に整形することができる。

【0074】また、本実施形態では電子装置10の機能を特に限定していないが、本発明は種々の電子装置に適用可能である。例えば、高周波パワーアンプ、電子ボリューム、DC/DCコンバータ、FETスイッチ、小電力テレメータ、キーレス送信機、インバータ、等の電子装置に適用可能である。

【0075】次に、本発明の第2の実施形態を説明する。

【0076】第2の実施形態は、第1の実施形態における電子装置10の製造方法に関するものである。また、第2の実施形態の製造方法は、第1の実施形態の製造方法における分離工程を2回に分け、端子装着工程におけるリード端子15の装着作業の容易化を図ったものである。

【0077】第2の実施形態における製造方法は次の通りである。

【0078】即ち、図7に示すように、まず複数の電子装置10の基板11をマトリクス状に配置した集合基板21を形成する(集合基板製造工程)。ここでは16個の基板11を4×4のマトリクス状に配置した集合基板21を形成した。

【0079】次いで、この集合基板21の上面に電子部

品12を実装した後(電子部品実装工程)、集合基板21の上面側に真空印刷法を用いて樹脂層13を形成する(樹脂層形成工程)。真空印刷法による樹脂層13の形成は、図6に示した第1の実施形態と同様である。

【0080】次に、樹脂層13を形成した集合基板21をダイシング装置等を用いてマトリクスの一方向にのみ切断し、分離集合基板22を得る(第1分離工程)。ここでは、リード端子15をランド14の列に平行な基板間境界線、即ち図7におけるxyz直交座標のy軸に平行な境界線においてのみ切断を行う。これにより、分離集合基板22の下面における対向する2つの長辺のそれぞれに沿ってランド14が1列に並んだ状態となる。

【0081】この後、分離集合基板22を反転させて(反転工程)、各ランド14にリード端子15を半田付けする(端子装着工程)。この際、リード端子15は上記長辺に直交して基板の側面側に突出するように半田付けされる。ここで、分離集合基板22は4つの基板11が連設された状態であるため、分離集合基板22を固定し易くなり、リード端子15を容易に半田付けできる。

【0082】リード端子15の半田付けが終了した後、上記x軸に平行な基板境界線に沿って分離集合基板22を切断して(第2分離工程)、電子装置10が完成する。

【0083】次に、本発明の第3の実施形態を説明する。

【0084】図8は、第3の実施形態における電子装置40を示す外観斜視図である。図において、前述した第1の実施形態と同一構成部分は同一符号をもって表しその説明を省略する。また、第4の実施形態と第1の実施形態との相違点は、樹脂層13の上面に金属層17が形成されていることである。このように金属層17を形成することにより、電磁界シールド効果を持たせることができ、EMC(Electro-Magnetic Compatibility)対策に効果を発揮することができる。

【0085】上記電子装置40は次のようにして製造した。

【0086】即ち、図9に示すように、複数の電子装置40の基板11がマトリクス状に連設された集合基板21を形成し(集合基板製造工程)、集合基板21の上面に電子部品12を実装した後(電子部品実装工程)、集合基板21の上面に電子部品12を覆うように中間層16を形成する(中間層形成工程)。

【0087】この後、集合基板21の上面側に上記同様の真空印刷法を用いて樹脂層13を形成する(樹脂層形成工程)。

【0088】さらに、樹脂層13の上面に金属層17を形成する(金属層形成工程)。ここでは、樹脂層13の上面に、金属フィラーを分散させた樹脂を塗布して硬化させることにより金属層17を形成した。

【0089】次に、金属層17を形成した集合基板21

をダイシング装置等を用いて切断する。このとき、個々の基板 11 間の境界線に沿ってマトリクス状に切断することにより電子装置 40 の本体が得られる（分離工程）。ここで、電子装置 40 の本体とはリード端子 15 が装着されていないものをいう。

【0090】このようにダイシング装置を用いて切断すると切断面が非常に滑らかな面になり、バリ取り等の整形を同時に行うことができる。さらに、樹脂層 13 が防水性を有しているため、湿式の切断方法を用いることも可能である。

【0091】その後、電子装置 40 の本体にリード端子 15 を接続して電子装置 40 が完成する。

【0092】尚、金属層 17 の形成においては、金属膜を張り付ける、或いは通常の金属膜形成技術を用いても良い。また、金属フィラーを含む樹脂を膜状に形成しても良い。

【0093】また、金属層に限らず耐薬品性を有する層を形成することも容易である。例えば、耐アルカリ性、耐酸性又は耐食性を有する部材で本発明の電子装置の周囲をコーティングして保護層を形成しても良い。この場合、電池やバッテリーの近くに配置したときの、信頼性の低下を防止することができる。

【0094】また、金属層 17 の表面に樹脂や塗料を塗布しても良い。

【0095】次に、本発明の第 4 の実施形態を説明する。

【0096】図 10 は第 4 の実施形態における電子装置 50 を示す外観斜視図、図 11 はその中間層及び樹脂層を除く外観斜視図である。図において、前述した第 1 の実施形態と同一構成部分は同一符号をもって表しその説明を省略する。また、第 4 の実施形態と第 1 の実施形態との相違点は、第 1 の実施形態におけるリード端子 15 に代えて樹脂層 13 及び中間層 16 の側面に露出する端子電極 51 を設けたことである。

【0097】即ち、第 1 の実施形態における基板 11 に代えて、下面にリード端子接続用のランドが形成されず、上面（部品実装面）に端子電極接続用のランド 14 A が形成されている基板 11 A を用いた。このランド 14 A は、基板 11 A の 1 つの長辺に沿って 4 つ形成されており、それぞれのランド 14 A に円柱形状の端子電極 51 が半田付けされている。さらに、端子電極 14 A の一端面は、基板 11 A の側面及び樹脂層 13 の側面を含む平面内に位置して、外部に露出している。ここで、4 つの端子電極 51 のうちの 1 つは GND 用、1 つが電源供給用、1 つが信号入力用、1 つが信号出力用に割り当てられている。

【0098】前述の構成よりなる電子装置 50 は、基板 11 A、樹脂層 13 及び中間層 16 の側面を親回路基板に対向させて実装することができ、実装面積の削減及び高密度実装を可能にする。また、自動実装機を使用した

親回路基板への実装も容易に行えることは前述と同様である。さらに、端子電極 51 の露出位置が 1 側面だけであるので、この露出位置に基づいて実装方向を容易に認識することができる。

【0099】次に、上記電子装置 50 の製造方法を図 12 に示す工程説明図を参照して説明する。

【0100】まず、複数の電子装置 50 の基板 11 A がマトリクス状に連設された集合基板 24 を形成する（集合基板製造工程）。ここでは、16 個の基板 11 A を 4 × 4 のマトリクス状に配置した集合基板 24 を形成した。また、集合基板 24 に形成されている各基板 11 A の印刷配線及びランドの位置は、基板上面内で 1 列毎に 180 度回転対称となる位置に形成されている（図 13 参照）。さらに、2 列を 1 組として、この 1 組内で隣り合う列の基板 11 A のランド 14 A は 1 対 1 に対向する位置に配置されている（図 13 参照）。

【0101】次いで、この集合基板 24 の上面に電子部品 12 を実装すると共に、端子電極 51 となる端子部品（電極部材）52 を実装する（電子部品実装工程）。ここで、端子部品 52 は、端子電極 51 を 2 つ合わせた長さを有する円柱形状を成している。この端子部品 52 は、図 13 に示すように、前述した 1 対 1 に対向して配置されている異なる基板 11 A のランド 14 A 間に基板境界線を跨ぐように実装される。

【0102】その後、集合基板 24 の上面に電子部品 12 及び端子部品 52 を覆うように中間層 16 を形成する（中間層形成工程）。

【0103】次いで、集合基板 24 の上面側に真空印刷法を用いて樹脂層 13 を形成する（樹脂層形成工程）。

【0104】次に、樹脂層 13 を形成した集合基板 24 をダイシング装置等を用い、基板 11 A の境界線に沿ってマトリクス状に切断することにより電子装置 50 が完成する。集合基板 24 を切断する際に、端子部品 51 も切断され、端子部品 51 の切断面が露出する。

【0105】上記製造方法によれば、集合基板 24 を個々の基板 11 A に対応して分離する工程において端子部品 52 が切断されるので、樹脂層 13 の切断面に端子部品 52 の切断面が露出され、端子電極 51 として使用可能となる。

【0106】従って、端子電極 51 の端面を基板 11 A の側面及び樹脂層 13 の側面を含む平面内に形成する加工を極めて容易に行うことができる。これにより、端子電極 51 の端面が露出した側面を親回路基板に対向させて実装する際の安定性を高めることができる。

【0107】また、集合基板 24 において、各基板 11 A の印刷配線及びランドの位置を、基板上面内で 1 列毎に 180 度回転対称となる位置に形成しているので、完成した全ての電子装置 50 の構造及び規格を同じにすることができる。

【0108】次に、本発明の第 5 の実施形態を説明す

る。

【0109】図14は第5の実施形態における電子装置53を示す外観斜視図、図15はその中間層及び樹脂層を除く外観斜視図である。図において、前述した第4の実施形態と同一構成部分は同一符号をもって表しその説明を省略する。また、第5の実施形態と第4の実施形態との相違点は、第4の実施形態における端子電極51に代えてスルーホール導体55aと金属板57aを樹脂層13及び中間層16の側面に露出させた端子電極54を設けたことである。

【0110】即ち、第4の実施形態における基板11Aに代えて、半分に切断されたスルーホールの導体55aが一側面に露出している基板11Bを用いた。このスルーホール導体55aは、基板11Bの1つの長辺に沿って4つ形成されており、それぞれのスルーホール導体55aの上部開口には、この開口を塞ぐように金属板57aが半田付けされている。また、スルーホール導体55aの凹部内部に半田56を充填しても良い。さらに、スルーホール導体55a、半田56及び金属板57aは、基板11Bの側面、樹脂層13及び中間層16の側面を含む平面内に位置して、外部に露出している。ここで、4つの端子電極54のうちの1つはGND用、1つが電源供給用、1つが信号入力用、1つが信号出力用に割り当てられている。

【0111】前述の構成よりなる電子装置53は、第4の実施形態と同様に、基板11B、樹脂層13及び中間層16の側面を親回路基板に対向させて実装することができ、実装面積の削減及び高密度実装を可能にする。また、自動実装機を使用した親回路基板への実装も容易に行えることは前述と同様である。さらに、端子電極54の露出位置が1側面だけであるので、この露出位置に基づいて実装方向を容易に認識することができる。

【0112】次に、上記電子装置53の製造方法を図16に示す工程説明図を参照して説明する。

【0113】まず、複数の電子装置53の基板11Bがマトリクス状に連設された集合基板25を形成する（集合基板製造工程）。ここでは、16個の基板11Bを4×4のマトリクス状に配置した集合基板25を形成した。また、集合基板25に形成されている各基板11Bの印刷配線及びランドの位置は、基板上面内で1列毎に180度回転対称となる位置に形成されている（図17参照）。さらに、2列を1組として、この1組内で隣り合う列の基板11Bの境界線を跨ぐようにスルーホール55が配置されている（図17参照）。

【0114】次いで、この集合基板25の上面に電子部品12を実装すると共に、端子電極54を構成する金属板57を実装する（電子部品実装工程）。ここで、金属板57は、金属板57aを2つ合わせた面積を有する四角形状を成している。この金属板57は、図17に示すように、前述したように隣り合う基板11Bの境界線を

跨いで形成されているスルーホール55の開口を塞ぐように実装される。

【0115】この後、集合基板25の上面に電子部品12及び金属板57を覆うように中間層16を形成する（中間層形成工程）。

【0116】次いで、集合基板25の上面側に真空印刷法を用いて樹脂層13を形成する（樹脂層形成工程）。

【0117】次に、樹脂層13を形成した集合基板25をダイシング装置等を用い、基板11Bの境界線に沿ってマトリクス状に切断することにより電子装置53が完成する。集合基板25を切断する際に、スルーホール55と金属板57が半分に切断され、これらの切断面、即ちスルーホール導体55aと金属板57aの端面が露出する。

【0118】上記製造方法によれば、集合基板25を個々の基板11Bに対応して分離する工程においてスルーホール55と金属板57が切断されるので、樹脂層13の切断面にスルーホール55と金属板57の切断面が露出され、端子電極54として使用可能となる。

【0119】従って、端子電極54の端面を基板11Bの側面及び樹脂層13の側面を含む平面内に形成する加工を極めて容易に行うことができる。これにより、端子電極54の端面が露出した側面を親回路基板に対向させて実装する際の安定性を高めることができる。

【0120】また、集合基板25において、各基板11Bの印刷配線及びランドの位置を、基板上面内で1列毎に180度回転対称となる位置に形成しているため、完成した全ての電子装置53の構造及び規格を同じにすることができる。

【0121】また、スルーホール55の開口を金属板57で塞いでいるため、スルーホール55の内部に弾性部材や樹脂が充填されることがないので、スルーホール55の他端側開口から弾性部材や樹脂が突出することがない。これにより、スルーホール55から突出した弾性部材や樹脂が実装時の妨げになることがない。

【0122】前述した各実施形態は、本発明の一具体例であり、本発明がこれらのみに限定されることはない。本発明は、特許請求の範囲に記載したとおり上記各実施形態における構成を組み合わせた或いは分離した電子装置及びその製造方法をも含むものである。

【0123】また、上記実施形態における、中間層、樹脂層、金属層等の厚さは、装置の用途、実装方法或いは実装部品の種類等を考慮して適宜設定することが好ましい。

【0124】

【発明の効果】以上説明したように本発明の請求項1乃至請求項11記載の電子装置の製造方法によれば、複数の基板がマトリクス状に連設された集合基板を用い、最終的にこの集合基板を分離して電子装置を得るので、基板材料の無駄を大幅に低減することができる。さら

に、集合基板の分離と共にバリ取り等の整形を同時に行うことができる。また、集合基板の状態で電子部品を覆う樹脂部を形成するので、集合基板を用いずに個々の基板を用いて製造する場合に比べて工程数が削減される。また、絶縁性弾性部材からなる中間層を設けているため、基板や半田及び樹脂層の熱膨張及びこれらの間の熱膨張率の違いによって生じる応力を緩和することができるので、親回路基板と電子装置との間の接続工程（リフローなど）の際に、半田の移動や流出を防止することができる。さらに、電子部品のクラック発生を防止することができる。さらにまた、前記樹脂部を真空印刷法によって形成することにより、樹脂部の表面を平面に形成できるので自動装着機による吸着が容易である。

【0125】また、請求項12乃至請求項22記載の電子装置によれば、前記請求項1乃至11の製造方法を容易に適用することができる。さらに、高密度実装が容易に可能であり、また自動実装機を使用した親回路基板への実装も可能となる。さらに、絶縁性弾性部材からなる中間層を設けているため、基板や半田及び樹脂層の熱膨張及びこれらの間の熱膨張率の違いによって生じる応力を緩和することができ、親回路基板と電子装置10との間の接続工程（リフローなど）の際に、半田の移動や流出を防止することができる。さらに、電子部品のクラック発生を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態における電子装置を示す外観斜視図

【図2】本発明の第1の実施形態における電子装置の樹脂層を除く外観斜視図

【図3】本発明の第1の実施形態における電子装置の底面を上側にした外観斜視図

【図4】図1におけるA-A線矢視方向断面図

【図5】本発明の第1の実施形態における電子装置の製\*

\* 造方法を説明する工程説明図

【図6】本発明の第1の実施形態における樹脂層形成工程を説明する図

【図7】本発明の第2の実施形態における電子装置の製造方法を説明する工程説明図

【図8】本発明の第3の実施形態における電子装置を示す外観斜視図

【図9】本発明の第3の実施形態における電子装置の製造方法を説明する工程説明図

10 【図10】本発明の第4の実施形態における電子装置を示す外観斜視図

【図11】本発明の第4の実施形態における電子装置の樹脂層及び中間層を除く外観斜視図

【図12】本発明の第4の実施形態における電子装置の製造方法を説明する工程説明図

【図13】本発明の第4の実施形態における電子装置の製造方法を説明する図

【図14】本発明の第5の実施形態における電子装置を示す外観斜視図

20 【図15】本発明の第5の実施形態における電子装置の樹脂層及び中間層を除く外観斜視図

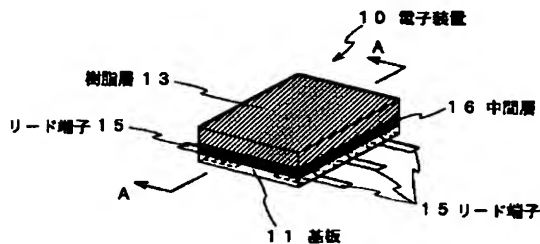
【図16】本発明の第5の実施形態における電子装置の製造方法を説明する工程説明図

【図17】本発明の第5の実施形態における電子装置の製造方法を説明する図

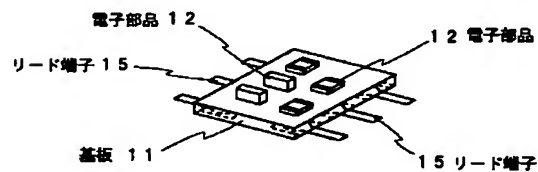
【符号の説明】

10、40、50、53…電子装置、11、11A、11B…基板、12…電子部品、13…樹脂層、14、14A…ランド、15…リード端子、16…中間層、17…金属層、21、24、25…集合基板、31…基台、32…樹脂、51、54…端子電極、52…端子部品、55…スルーホール、55a…スルーホール導体、56…半田、57、57a…金属板。

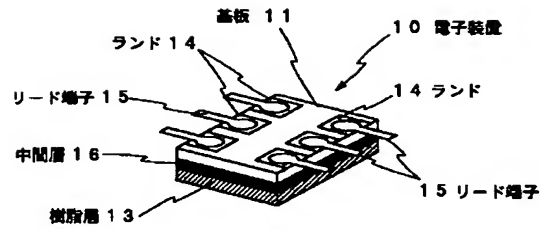
【図1】



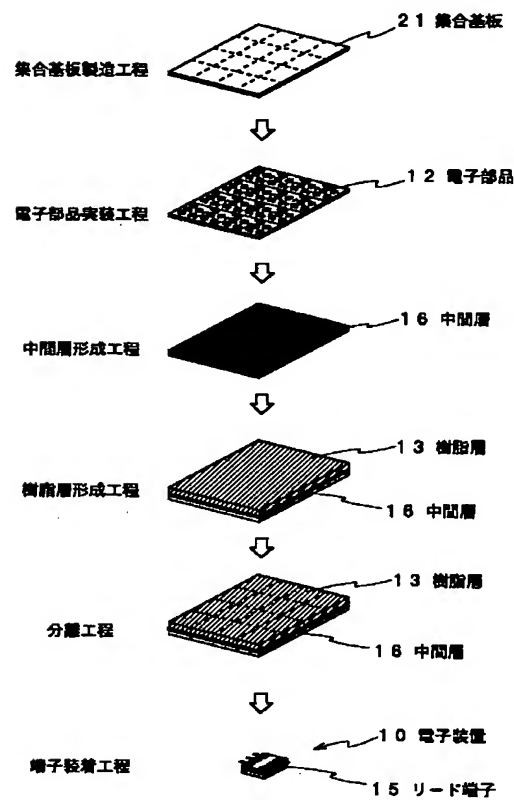
【図2】



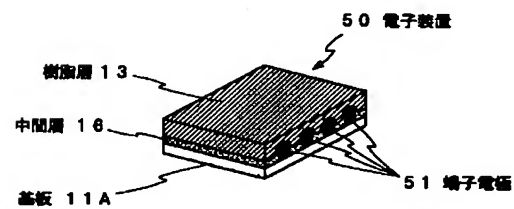
【図3】



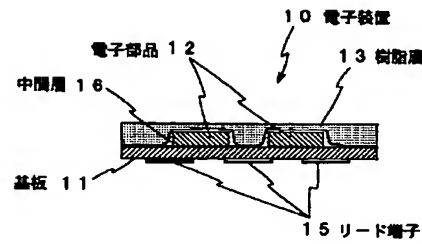
【図5】



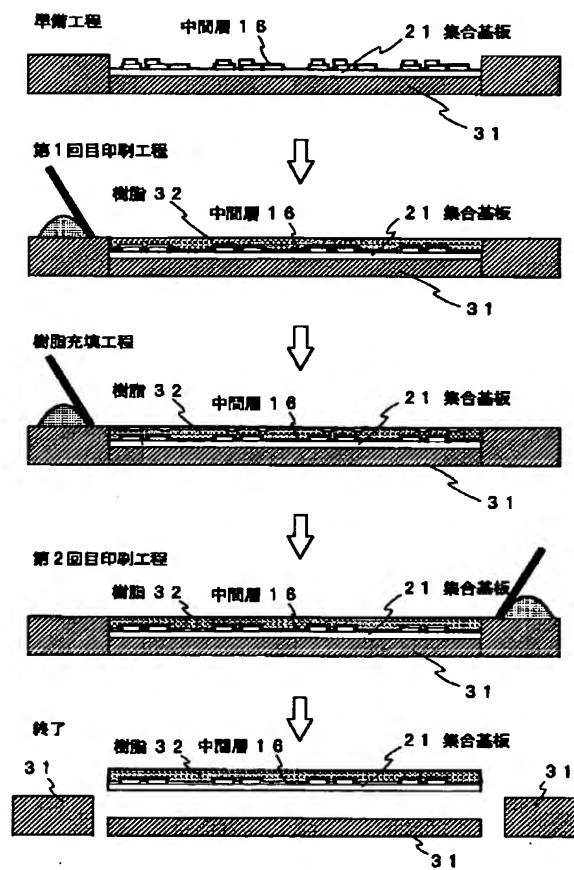
【図10】



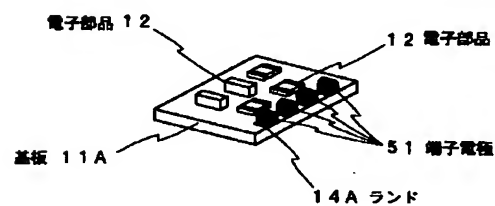
【図4】



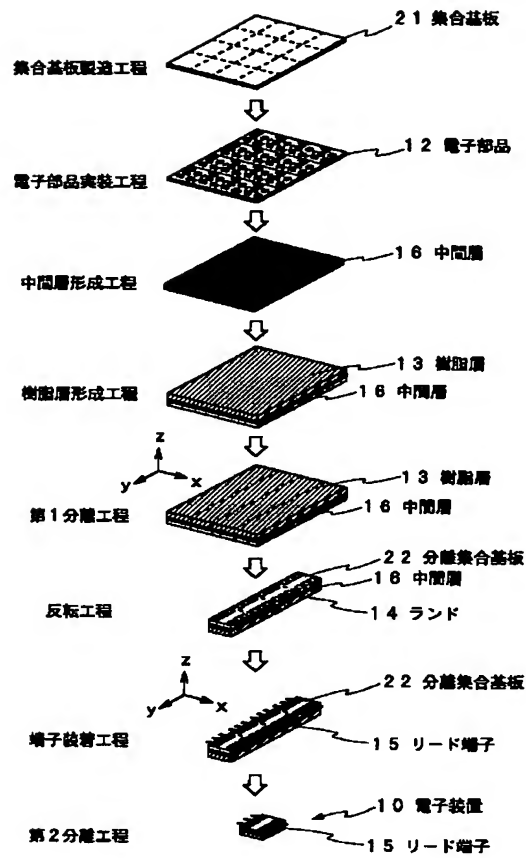
【図6】



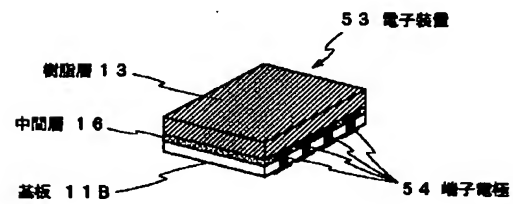
【図11】



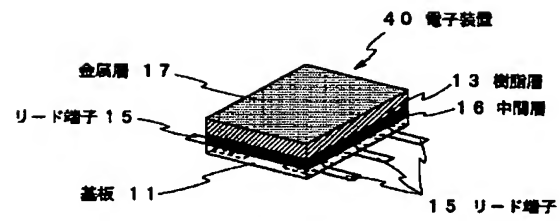
【図7】



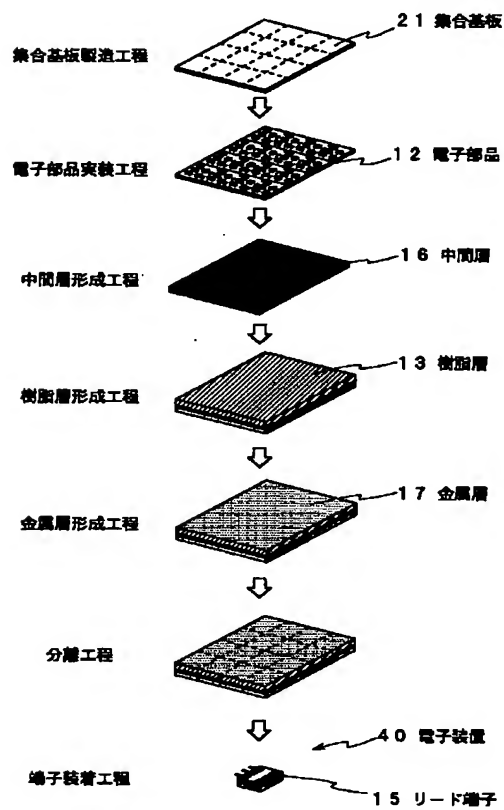
【図14】



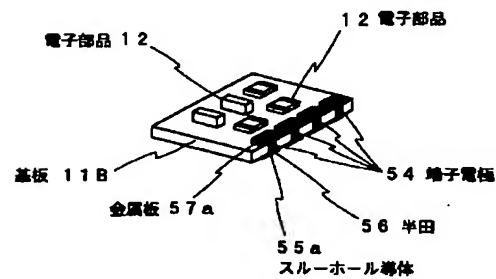
【図8】



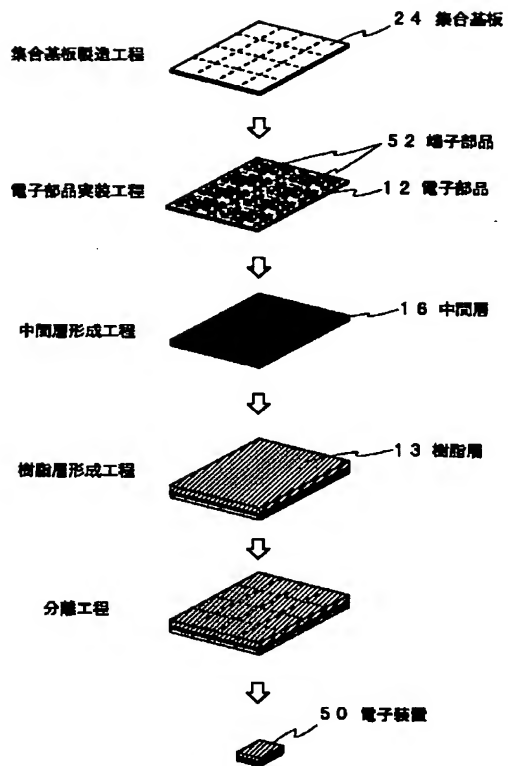
【図9】



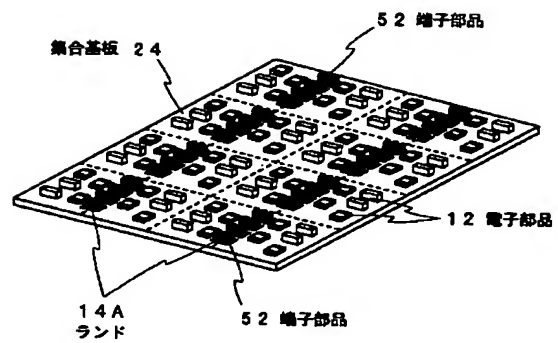
【図15】



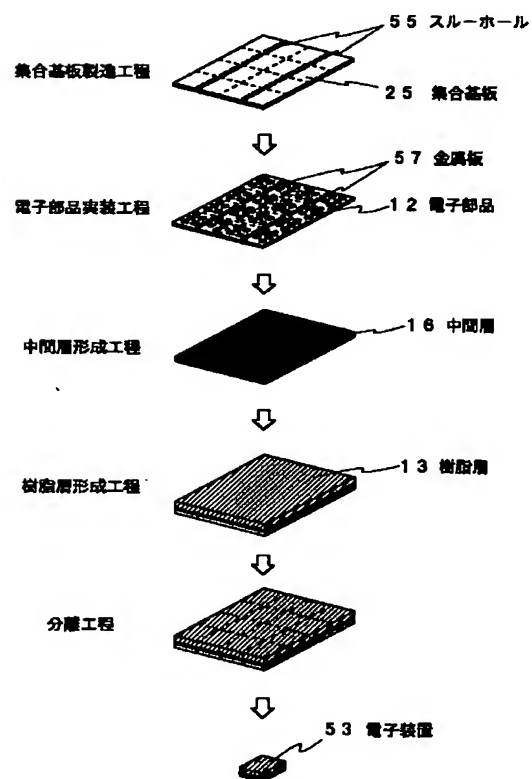
【図12】



【図13】



【図16】





【図17】

